

УДК 621.326

**М. Паламар канд. техн. наук; Р. Величко**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **СИСТЕМА НАВІГАЦІЇ РОБОТА З ВИКОРИСТАННЯМ ЗОБРАЖЕННЯ ПЗЗ МАТРИЦІ**

***Анотація.** Наведено методи обробки зображень для навігації робота.*

***Ключові слова:** Обробка зображень, робот, цифровий сигнальний процесор, ПЗЗ матриця, роборейс.*

M. Palamar, R. Velichko

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

### **NAVIGATION SYSTEM ROBOT WITH IMAGE CCD**

***Abstract.** An image processing method for robot navigation.*

***Key words:** Image processing, robot, digital signal processor, CCD, roborage.*

#### **Вступ актуальність**

На даний час актуальною існує проблема автоматичної орієнтації пристроїв у просторі. Зокрема в машинобудуванні використовуються роботи-автомобілі, які можуть автономно перевозити вантажі чи виконувати іншу роботу. Тому є великі вимоги до систем орієнтації.

Існують змагання роботів roborage, на яких робот повинен проїхати дорогу, яка складається з ліній, і обминати інші автомобілі. Нами був спроектований автомобіль-робот, який брав участь у цих змаганнях.

Робот являє собою модель автомобіля, який автономно шукає лінію і слідує їй, обминаючи перешкоди, які знайде на своєму шляху. Перевагою використання оптичної матриці є можливість чіткого розпізнавання статичних і динамічних перешкод, значно більша точність вимірювання відстаней порівняно з оптопарами і ультразвуковими датчиками.

Використовується цифровий сигнальний процесор сімейства Blackfin ADSP-BF531. Який дозволяє обробляти зображення в режимі реального часу з швидкістю 30 кадрів/с і з розширенням 644 x 484 (VGA) пікселів. Процесор отримує зображення з камери. Далі проводить обробку, фільтруючи отриману картинку і розпізнає лінію та перешкоди. Після цього здійснює керуючі сигнали на двигуни і сигналізує пристрої.



Рисунок 1. – Приклад застосування детектора границь Канні (б) до отриманого зображення (а)



Рисунок 2. - Застосування оператора Собеля до того ж зображення

Обробка зображення використовує методи детектора границь Канні, оператор Собеля, перетворення Лапласа для диференціювання і визначення контурів перешкод

З отриманого відфільтрованого зображення розпізнаються лінії дороги, її межі і перешкоди. Порівнюючи в реальному часі кадри виділяються динамічні і статичні об'єкти. Далі проводиться прогнозування траєкторії руху і можливості зіткнення з іншими машинами. Якщо зіткнення можливе, то проводиться зміна швидкості руху.

**Висновок.** Розроблена схема робота відповідає вимогам, щоб обробка відбувалася в режимі реального часу. Алгоритм обробки, який забезпечує розпізнавання динамічних і статичних об'єктів та ідентифікації лінії. Вибраний принцип сканування оточуючого середовища робота менш чутливий до шуму порівняно з іншими оптичними датчиками. Сама відлагоджена модель може бути прикладом для від лагодження алгоритмів для більших автомобілів. Дана технологія може бути вдосконалена і запроваджена на автомобілях, для автоматизації пересування.

#### **Література:**

1. Методи обробки зображень в комп'ютеризованих оптико-електронних системах : монографія / Й. Й. Білинський – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 272 с.
2. Learning OpenCV. Gary Bradski and Adrian Kaehler, 2008, O'Reilly Media